Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. Magnus

# Die postoperative, fortschreitende Gangrän durch Mischinfektion

## Ein Beitrag zur putriden Wundbehandlung

### Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Walter Gaenshirt
prakt. Arzt
München

München 1938

Münchner Buchgewerbehaus M. Müller & Sohn KG., München

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:
Dozent Dr. Jaeger

Tag der mündlichen Prüfung:
13. Juni 1938

Meinen lieben Eltern!

# Die postoperative, fortschreitende Gangrän durch Mischinfektion

## Ein Beitrag zur putriden Wundinfektion

Seit über einem Menschenalter fristet der Hospitalbrand sein kärgliches Leben nur noch in den Lehrbüchern der Chirurgie. Selbst von unseren älteren Lehrern kann keiner aus eigener Anschauung von diesem Krankheitsbild berichten. Liest man aber die Schilderungen der alten Ärzte, so gewinnt man den Eindruck, daß es sich hier um keine eng umschriebene Krankheit, sondern um einen Sammelbegriff handelt. Wir haben nun im Laufe der Zeit gelernt, davon zahlreiche typische Erkrankungen abzutrennen. Wir sehen, erkennen und behandeln diese im täglichen Leben, ohne dabei im entferntesten an den für ausgestorben gehaltenen Hospitalbrand zu denken. Ich nenne nur putride Phlegmonen, Gasphlegmonen, Wunddiphtherie, Impetigo gangränosa, die amöboide Infektion der Haut, die fusospirochätale Gangrän sowie die in neuester Zeit durch verschiedene Autoren (Meleney, Gage, Jen, Mainzer, Bate, Fallon und Bettmann) beschriebene akute Gangrän durch hämolytische Streptokokken.

In den letzten Jahren wurden nun vor allem aus Deutschland und Amerika vereinzelte Fälle einer sehr chronisch verlaufenden Gangrän der Haut und des Unterhautfettgewebes berichtet. Wir können diese unter unseren landläufigen Krankheitsbildern nicht einreihen. Dagegen erinnern uns die Symptome in manchen Punkten an den Hospitalbrand.

Da wir in der Lage waren, wieder einen solchen Fall zu beobachten, erscheint es angezeigt, die neuesten, meist durch genaue bakteriologische Untersuchungen gestützten Beobachtungen zusammenzufassen und dem verschwommenen Begriff des Hospitalbrandes ein neues Krankheitsbild zu entreißen.

Hierzulande war es zuerst Kappis, der über folgende Fälle von postoperativer, progressiver Hautnekrose, wie er es nannte, berichten konnte.

1. Bei einem 71jährigen Mann im Anschluß an einen Furunkel der Wade; trotz Amputation starb er nach sieben Monaten.
2. Bei einem 50jährigen Mann nach periarterieller Sympathektomie am Oberschenkel wegen intermittierenden Hinkens.
3. Bei einem 56jährigen Mann nach Appendektomie im Abszeßstadium. Nekrose der Haut und Unterhaut der ganzen rechten Bauchseite. Tod nach fünf Monaten.

Gemeinsam ist sämtlichen Fällen der ungemein chronische Verlauf. Bakteriologische Untersuchungen auf Anaerobier liegen leider nicht vor. Besonders der

letzte Fall weist aber so große Analogien mit den folgenden genau erforschten Krankheitsbildern auf, daß an der Richtigkeit der Diagnose nicht zu zweifeln ist.

Äußerst lehrreich ist ein von Jäger und Hohmeier berichteter Fall.

1. Fall:

Es handelte sich um ein elfjähriges Mädchen. Im Februar 1931 wurde es wegen subakuter Appendizitis in einem Krankenhaus operiert. Der Wundverlauf war zunächst frei von Zwischenfällen. Beim Herausnehmen der Fäden platzte die Wunde aber auf und zeigte keine Heilungsneigung.

Am 16. 5. 1931 klaffte bei der Klinikaufnahme in Bonn die Wunde in 9 cm Länge, 2 cm Breite und 3 cm Tiefe. Sie war mit schmierigen Granulationen bedeckt, die ein seröseitriges, jauchig riechendes Sekret absonderten. Die Faszie war nicht beteiligt.

Die bakteriologische Untersuchung ergab nichthämolytische Streptokokken und vereinzelt hämolytische Staphylokokken.

Die konservative Wundbehandlung mit $H_2O_2$-Spülungen, Trypaflavinverbänden, Perubalsam und Röntgenreizbestrahlung war erfolglos.

Am 2. 6. 1931 wurde die Wunde weit im Gesunden ausgeschnitten und die Wundhöhle bis auf einen kleinen Tampon geschlossen. Dabei zeigte sich, daß unter der Haut eine ausgedehnte Fettnekrose bestand. Am sechsten Tag nach der Operation platzte die Wunde wieder auf. Es setzte jetzt ein rasendes Fortschreiten der Unterminierung des Fettgewebes medial fast bis zur Linea alba und nach unten bis zum Poupartschen Band ein. Keine Behandlung konnte weiterhin das Fortschreiten des Prozesses hindern. Am 9. 7. 1931 mußte das Kind ungeheilt nach Hause entlassen werden. Die Kräfte der Kleinen verfielen zusehends, sie wurde immer empfindlicher.

Am 21. 10. 1931 erneute Klinikaufnahme in schlechtem Allgemeinzustand ohne Fieber. Der größte Teil des Bauches war in eine mit schmierigen Granulationen bedeckte Wundfläche umgewandelt. Diese begann 3—5 cm oberhalb des Nabels und zog bis in die Leistenbeugen hinab. In den abhängigen Partien bestanden tiefe Wundtaschen, aus denen nichtriechender Eiter in Massen ausgedrückt werden konnte. Die unterminierten Hautteile waren blaurötlich verfärbt und nur wenig entzündlich infiltriert. Faszie und Muskulatur waren nicht ergriffen. Die Wunde wurde nun mit dem elektrischen Messer weit im Gesunden ausgeschnitten. In den Leistenbeugen konnten die tiefen Taschen nicht ganz beseitigt werden. Dort hielt die Eiterung auch noch einige Zeit an. Ja, es kam sogar von der rechten Leistenbeuge ausgehend zu einem Senkungsabszeß in die hintere Muskulatur des Oberschenkels mit vorübergehender Ischiadicusschädigung, der nach sofortiger Inzision rasch abheilte.

Vier Wochen nach der Operation wurde die Deckung des Defektes durch Hauttransplantation versucht. Die Lappen heilten nicht an. An der Entnahmestelle derselben trat dieselbe fortschreitende Nekrose des Fettgewebes auf, die erst auf Elektrokoagulation stand. Nach mehrfacher Verkochung und äußerst langwieriger konservativer Behandlung gelang es schließlich, die Eiterung aus den Taschen zu beseitigen und so kräftige Granulationen zu erzielen, daß schließlich eine Transplantation gelang.

Nach dreijähriger Behandlung konnte das Kind entlassen werden. Der Defekt war bis auf zwei kleine Wunden über dem rechten Hüftgelenkskamm geschlossen. Nach der Entlassung trat ein Erysipel über der linken Gesäßhälfte dort, wo der Hausarzt eine Injektion gemacht hatte, auf. Bei der Spaltung fiel wieder die Nekrose des Fettgewebes auf, die diesmal keine Neigung zum Fortschreiten hatte.

Überblicken wir den Fall, so muß vor allem der bakteriologische Befund hervorgehoben werden. Es fanden sich hauptsächlich nichthämolytische Streptokokken und vereinzelt hämolytische Staphylokokken. Diese Befunde wurden in letzter Zeit durch Meleney bestätigt. Die erste Wundausschneidung mit fast völligem Verschluß der Wunde hatte nur ein schnelleres Fortschreiten der Nekrose zur Folge. Durch konservative Mittel konnte kein Stillstand erzielt werden. Erst auf mehrfache Verkochung und Beseitigung der Taschen verschwand die Eiterung. Sozial wichtig ist die unglaublich lange Krankheitsdauer von drei Jahren.

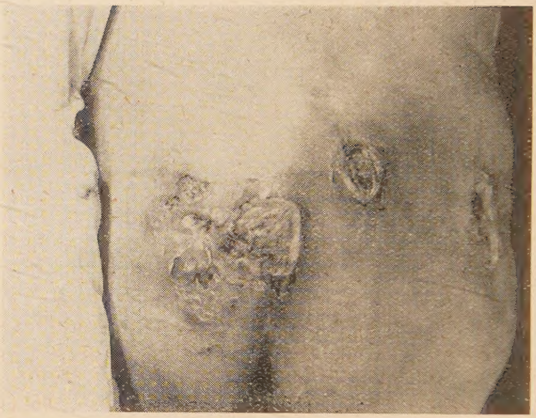
Zufällig waren wir in der Lage, ein ähnliches Krankheitsbild in der Chirurgischen Universitätsklinik in München zu beobachten.

2. Fall:

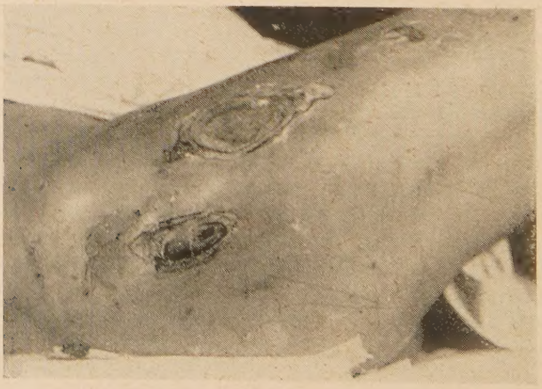
Am 6. 4. 1937 wurde ein 52jähriger Bauhilfsarbeiter von der I. Medizinischen Klinik in München auf die Chirurgische Abteilung verlegt. Aus der Vorgeschichte ist zu erwähnen, daß der Kranke mit 24 Jahren eine Pneumonie mitgemacht hatte. Anfang März Nasenkatarrh, von dem ein Erysipel des Gesichtes ausgegangen sein soll. Am 13. 3. 1937 Aufnahme in die I. Medizinische Klinik. Nach zehn Tagen war das Erysipel abgeklungen. Am 25. 3. 1937 Pneumonie beider Oberlappen. Vom 26. 3. bis 1. 4. täglich Temperaturschwankungen von 38° bis 39°. Bis 6. 4. normale Temperaturen, dann Anstieg auf 39°. Wegen Oberarmphlegmone Verlegung auf die Chirurgische Abteilung:

Örtlicher Befund am 6. 4. 1937:

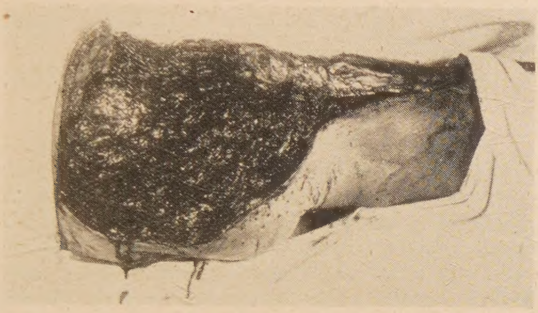
Handbreit über dem linken Ellenbogen bestand eine handtellergroße Rötung und Schwellung der Haut. Fluktuation war vorhanden. In der Achselhöhle keine vergrößerten schmerzhaften Lymphknoten. Es wurde die Diagnose Abszeß am linken Oberarm nach Injektion gestellt. Der Abszeß wurde im Chloräthylrausch gespalten. Es entleerte sich grünlich gefärbter Eiter. Die bakteriologische Untersuchung ergab Pneumokokken vom Typ I. Am folgenden Tag war das Fieber nicht abgesunken (39,8°). Am rechten Gesäß war eine fünfmarkstückgroße Rötung und Schwellung aufgetreten. Der Kranke hatte auch in dieser Gegend zahlreiche Injektionen bekommen. Am 8. 4. 1937 war die Schwellung größer geworden, Fluktuation war nachweisbar, daher ebenfalls Spaltung im Chloräthylrausch. In der Folgezeit zeigten beide Wunden keine Heilungsneigung. Im Gegenteil, durch Unterminierung der Ränder entstanden große Geschwüre. Aus den Wundtaschen konnte grüngrauer Eiter gepreßt werden. Ein Teil der Wunde war von einer fetzigen, grünlich verfärbten Fibrinschicht bedeckt. In der Tiefe war die unversehrte, frisch aussehende Muskulatur sichtbar. (Fig. 1, 2 und 3.)


Figur 1


Figur 2


Figur 3

Da die Geschwüre sich ständig ausdehnten, wurde am 7. 5. 1937 eine ausgiebige Wundausschneidung weit im Gesunden vorgenommen. (Fig. 4 u. 5.)
Die dadurch entstandenen Wundflächen wurden mit $H_2O_2$ gespült. Darauf wurde die Wunde mit Zinkperoxyd (Zinkperhydrol, Merk) bestreut und mit Gaze bedeckt, die mit $H_2O_2$ angefeuchtet war. Unter dieser Behandlung reinig-



Figur 4



Figur 5

ten sich die Wundflächen am Oberarm und Gesäß. Die Hautränder waren nicht mehr unterminiert, es sproßte überall frisches Granulationsgewebe auf. Jeden zweiten Tag wurde der Verband auf die beschriebene Weise erneuert. Leider nahm aber die Erkrankung von seiten der Lungen keinen ähnlich günstigen Verlauf. Das Allgemeinbefinden verschlechterte sich von Tag zu Tag, es trat schleimigeitriger Auswurf auf, der Puls war klein und unregelmäßig. Dabei bestand starke Dyspnoe. Infusionen, Herz- und Kreislaufmittel konnten keine anhaltende Besserung erzielen. Am 19. 5. 1937 trat unter den Erscheinungen von Kreislaufschwäche der **Exitus letalis** ein.

Die Sektion ergab eine konfluierende, im linken Unterlappen auch abszedierende Pneumonie beider Lungen mit linksseitiger fibrinöseitriger Pleuritis, außerdem einen metastatischen Abszeß in der Milz sowie einen anämischen Milzinfarkt.

Bakteriologisch konnte der Fall nicht geklärt werden. Im Ausstrich wurden immer massenhaft grampositive Kokken gefunden. In der Kultur wurden aber die pathogenen Keime von Bacterium vulgare (Proteus) überwuchert.

Wir haben den Kranken also an seiner Lungenkomplikation verloren. Der örtliche Prozeß war in Heilung begriffen, er hatte sich dort eingestellt, wo vorher zahlreiche Injektionen gemacht worden waren.

Besonders aufschlußreich sind mehrere von Meleney berichtete Fälle.

3. Fall:

Im Januar dieses Jahres (1931) kam ein Mann von 35 Jahren ins Presbyterian-Hospital, der über diffusen Leibschmerz seit zwei Wochen klagte. Bei der Untersuchung zeigte sein Leib leichte Empfindlichkeit über beiden unteren Quadranten mit einer Masse, die tief unten nahe der Mittellinie etwas mehr rechts als links gefühlt werden konnte. Dies wurde leichter bei rektaler Untersuchung gefühlt. Der diensthabende Arzt für dringende Fälle sah den Kranken und riet zu sofortigem chirurgischem Eingriff. Bei der Operation wurde ein Abszeß im Becken gefunden, der 30—40 Milliliter dicken, grünlichen Eiters enthielt. Die Darmschlingen waren so miteinander verflochten, daß es nicht klug schien, umfassend zu untersuchen. Die Appendixgegend konnte nicht gefunden und der Ausgangspunkt des Abszesses nicht bestimmt werden. Der Abszeß wurde mittels zweier Zigarettendräns und eines großen Gummirohrs dräniert. Das Peritoneum und die hintere Faszie wurden mit fortlaufenden Nähten von Chrom-Catgut geschlossen. Die vordere Faszie wurde mit Chrom-Matratzennähten genäht und zwei Silkwormgutnähte wurden am oberen Teil der Wunde angelegt. Am Tag nach der Operation waren die Dräns mit Exsudat aus dem Abszeß durchweicht. Kulturen von dem Exsudat ergaben Bacillus coli, Bacillus welchii und einen mikroaerophilen, nichthämolytischen Streptokokkus. Am 3. postoperativen Tage wurde eine Anmerkung auf der Tabelle angebracht des Inhaltes, daß die Wunde infiziert war. Die Zigarettendräns und das Rohr wurden allmählich gekürzt und entfernt. Am 12. postoperativen Tag wurde beobachtet, daß eine Infektion um die Nähte vorhanden war, und am 13. Tag wurde festgestellt, daß die Wunde in der oberen Hälfte ein karbunkelfarbenes Aussehen hatte. Die Nähte wurden entfernt, aber die Schwellung und Nekrose fuhren fort, sich sowohl rechts wie links vom oberen Rand der Wunde auszubreiten. Bis zu dieser Zeit war der Kranke ein heiterer, nichtklagender Mensch gewesen, aber alsdann begann er, sich über starken Schmerz zu beklagen, der sich an Heftigkeit vermehrte, ständig anwesend blieb und bei jeder Bewegung und Manipulation sich verschlimmerte. Seine Temperatur stieg nicht. Seine Blutkörperchenzahl war niedrig, aber der lokale gangränöse Prozeß fuhr fort, sich in beiden Richtungen auszubreiten, trotz der durch die Entfernung von großen

Stücken nekrotischen Gewebes für genügend gehaltenen Entleerung der Ränder. Täglich wurden Stücke von totem Fleisch abgeschnitten, aber es fuhr fort, sich auszubreiten. Die Wunde zeigte eine so schlagende Ähnlichkeit mit dem Fall Dr. Brewers, daß die Behandlung, die bei jenem Beispiel erfolgreich war, nämlich breite Exzision der Wunde und sofortige Anwendung antiseptischer Flüssigkeiten, durchgeführt wurde. Dies hatte ein sofortiges Verschwinden der Infektion zur Folge, der entblößte Bezirk granulierte rasch, und am 11. Tag nach dieser Operation wurde die Wunde mit Thierschen Lappen bedeckt, welche sie schön annahm. Die Epithelisierung war am 12. Tag vollständig, welches der 24. Tag nach der Exzision der Wunde war und der 51. Tag nach der ursprünglichen Operation.

Bakt. Untersuchung.

Da sich die Krankheit in zwei Richtungen ausgebreitet hatte, war es möglich, jede dieser Wunden getrennt zu studieren. Dr. Moore machte eine ausgedehnte Exzision der Wunde, wobei er annähernd 3—4 cm außerhalb der roten Zone ging. Kulturen wurden an den Schnittlinien entnommen und die herausgeschnittenen Stücke von Haut und Subkutangewebe wurden zur Untersuchung ins Laboratorium gebracht. Die Oberfläche wurde bis in die Tiefe verkocht und Stückchen zur Kultur entnommen. In jedem Falle ergab die Peripherie der Wunde denselben mikroaerophilen, nichthämolytischen Streptokokkus in Reinkultur, während die gangränöse Portion diesen Erreger in Verbindung mit einem schwach hämolytischen Staphylococcus aureus ergab. Der Bacillus welchii und Bacillus coli, die mit der Peritonealflüssigkeit anwesend gewesen waren, waren nicht mehr in einem lebensfähigen oder kultivierbaren Zustand anwesend.

4. Fall:

Presbyterian-Hospital, Krankengeschichte Nr. 323 125.

Ein 63jähriger Mann, Privatpatient von Dr. F. B. St. John, wurde im Dezember 1931 ins Krankenhaus eingeliefert mit einer sechs Monate langen Geschichte von immer schwieriger werdenden Darmbewegungen. Es wurde festgestellt, daß er ein Karzinom des Sigmoids mit beträchtlicher Erweiterung des darübergelegenen Darms hatte. Eine vorangehende Cäcostomie wurde mit einem Schlauch, welcher in der Cäcalwand durch zwei Beutelnähte gehalten wurde, gemacht. Zwei Nähte wurden in die äußere schräge Aponeurose gelegt und zwei in die äußere Haut. Am 8. Tage war der obere Winkel des Cäcostomieschnittes rot und geschwollen; die Hautnähte wurden entfernt. Am 12. Tag wurde der obere Rand der Wunde am äußeren Ende um das äußere Nahtloch purpurfarben, während das innere Ende der Wunde anfing, Zeichen von baldiger Ansteckung zu zeigen. Die ganze Gegend wurde rot, geschwollen und höchst empfindlich. Binnen weniger Tage wurde der Rand der Wunde und der Bezirk um das Nahtloch deutlich gangränös, und die purpurfarbene und rote Zone breitete sich allmählich nach auswärts aus. Gerade zu dieser Zeit lenkte ein fast tödlicher Angina-pectoris-Anfall die

Aufmerksamkeit von der Wunde ab; der Prozeß breitete sich langsam weiter in zwei Richtungen von den oberen und unteren Enden der Wunde aus. Am 27. Tage wurde der Verfasser gebeten, den Kranken anzusehen, zu welcher Zeit die Wunde folgendes Aussehen hatte: Im rechten, unteren Quadranten war eine große befallene Zone von ovaler Form und schrägliegend entsprechend dem Cäcostomie-Schnitt. An den inneren und äußeren Rändern waren zwei voneinander getrennte gangränöse Zonen, eine kreisförmige am unteren Ende und eine ovale am oberen. Der untere und äußere Rand der Wunde war etwas eingerollt und die Cäcalfistel, etwa 1 cm im Durchmesser, nahe der Mitte der Wunde, war von blassen Granulationen umgeben. An den zwei gangränösen Gegenden klebte die Haut fest. Auf der unteren Wunde hatte sie einen Durchmesser von 2—3 cm, auf der oberen von 2—6 cm. Der äußere Rand der Gangrän war an der Abgrenzungslinie wellenförmig und die lebendige Haut auf 2—3 mm dunkelpurpurfarben. Darüber hinaus auf einen 5—10 mm wechselnden Abstand war eine gräulichpurpurfarbene Zone, die sich wie ein Plateau über die umgebende Haut erhob. Darüber hinaus auf eine von 2 cm unten und 5 cm oben wechselnde Entfernung war die Haut sehr rot. Der äußere Rand der Röte war nicht deutlich begrenzt, sondern er ging ziemlich schnell in die normale Haut über. Am nächsten Tag wurde die ganze Wunde ausgeschnitten mit vollkommener Beendigung der Schmerzen. Der gangränöse Zustand kehrte nicht zurück und fünf Tage später wurde es möglich, eine Mikuliczsche Operation für das Sigma-Karzinom in dem linken unteren Quadranten durchzuführen. Die hautlose Gegend auf der rechten Seite granulierte schnell und war in drei Wochen nach der Ausschneidung mit kleinen Epithelinseln bedeckt.

Als die Wunde entfernt worden war, wurde sie ins Laboratorium gebracht, und nachdem die Hautoberfläche mit 7% Jodtinktur angestrichen worden war und die Oberfläche tief verkocht, wurden sorgfältig Kulturen von dem Subkutangewebe an der Peripherie der Wunde gemacht. An drei verschiedenen Stellen wurden durch anaerobische Methoden die mikroaerophilen nicht hämolytischen Streptokokken (Streptococcus evolutus von Prevot) in Reinkultur gefunden. Kulturen von dem gangränösen Rand ergaben eine Vielfältigkeit von Fäkalorganismen mit Bacillus Proteus überwachsen, so daß weitere Erkennung unmöglich war. Eine sorgfältige mikroskopische Untersuchung auf Amöben an der Oberfläche der Wunde und in den Geweben ergab nichts, was diesen Organismen ähnlich war. Staphylokokken und Streptokokken waren reichlich in den Geweben an dem gangränösen Rand anwesend und Streptokokken wurden in kleinen Mengen gegen die Peripherie der Wunde gefunden.

5. Fall:

Eine Privatpatientin von Dr. Roswell L. Schmitt, Neuyork, eine ledige amerikanische Schullehrerin, 62 Jahre alt, wurde am 11. 8. 1931 als Pat. Nr. 1506 in das Haton-Memorial-Hospital eingeliefert mit der Diagnose akute Appendizitis mit Abszeß. Die Operation wurde gleich nach der Ein-

lieferung mit Schnitt im rechten Rektus gemacht. Gefunden wurde ein Blind darm, welcher sich über den Rand des Beckens erstreckte; er war in eine Masse von Verwachsungen einschließlich Schlingen des Dünndarms und möglicher Weise auch der Tube und des Ovariums vergraben. Bei der Lösung dieser Verwachsungen wurde ein dicker grüner Eiter frei und ein nekrotischer Blinddarm entfernt. Zwei Zigarettendräns wurden hinunter in den Abszeß hineingeführt. Hautnähte wurden für die Haut gebraucht.

Die Wunde entleerte sich reichlich. Am 5. Tage beklagte sich die Kranke über Schmerzhaftigkeit der Wunde. Der Ausfluß schien fäkal zu sein. Da die Hautränder entzündet waren, wurden die Hautnähte entfernt und die Ränder voneinander getrennt. Die Entzündung verschlimmerte sich und die Wundränder bekamen allmählich ein karbunkelfarbenes Aussehen. Das Verbinden war höchst schmerzlich, die Ränder wurden allmählich gangränös und eine Begrenzungslinie erschien. Um die gangränöse Gegend herum war eine purpurne Zone, außerhalb derselben war die Haut in einer Entfernung von 1/2 bis 1 Zoll (inch = 2,54 cm) sehr rot. Diese Zonen breiteten sich allmählich aus, und als sich der innere Rand der gangränösen Haut auflöste, ließ er einen Boden von Granularionsgewebe zurück. Während der nächsten 65 Tage trotz aller Arten lokaler Anwendung und allgemeiner Maßnahmen für die Widerstandsfähigkeit der Kranken machte der Infekt doch langsame Fortschritte. Bis zum 70. Tag nach der Operation hatte sich die Gangrän so weit ausgedehnt, daß sie fast die ganze Haut der Bauchwand mitergriffen hatte. Dann wurde der Verfasser gebeten, sich die Kranke anzusehen. Zu dieser Zeit bot die Wunde das typische Aussehen mit dem sich ausdehnenden Rand dar. Die gangränöse Zone wechselte an Breite von 0,5—4 cm. Es war eine große Fläche von Granulationsgewebe mit drei Inseln von Epithelregeneration vorhanden. Radikale Ausschneidung wurde vorgeschlagen und mit dem Skalpell ausgeführt. Die Ausschneidungslinie wurde weit über die rote Zone hinaus geführt. Kulturen aus der Schnittlinie, die im Operationssaal auf halbfestem 1prozentigem Dextrose-Bouillon-Kalbfleisch-Agar gemacht wurden, zeigten ein Reinwachstum nichthämolytischer Streptokokken. Kulturen von dem nekrotischen Gewebsrand zeigten auf verschiedenen Nährböden (Blut-Agar, einfacher Agar, Dextrose-Agar und einfache Dextrose-Bouillon) Streptokokken, Staphylokokken und gramnegative Bazillen. Diese Organismen wurden nicht weiter identifiziert. Die Probe wurde nach Neuyork gebracht und zwei Stunden darnach wurden von verschiedenen Teilen der Wunde Kulturen gemacht. Die ganzen Kulturen waren von Proteusbazillen überwachsen, aber durch differentialdiagnostisches Erhitzen wurden diese Organismen getötet und dann wurde der mikroaerophile Streptokokkus herausgefunden. Die histologische Untersuchung der Gewebe zeigte Staphylokokken und Streptokokken in den Geweben, aber nach sorgfältiger Untersuchung wurden keine Amöben entdeckt. Nach der Ausschneidung wurden sechs Wochen lang Verbände mit Dakinscher Lösung angewendet, zu welcher Zeit die Wunde sauber war, Thiersche Hautläppchen wurden dann angelegt und die Patientin genas vollständig.

6. Fall

## Privatpatient von Dr. John D. Carlile

[illegible]

13 Stunden nach der Ruptur gemacht.

[illegible]

war unmöglich, sie ohne Lokalanästhesie zu reponieren. Dies wurde getan, und ein einziger Stich durch die Haut und die Röhre gemacht. Ungefähr eine Woche später entwickelte sich eine Infektion um den Stich, zuerst angekündigt durch ein Erythem, welches sehr bald durch eine erhabene, purpurfarbene, gangränöse Zone ersetzt wurde.

Die Infektion breitete sich ständig und beharrlich in allen Richtungen aus, so daß ihr Fortschreiten fast von Tag zu Tag gesehen werden konnte. Als der Bezirk der Gangrän größer wurde, bildete sich in seiner Mitte ein Geschwür. Alle Arten von Antiseptikas wurden gebraucht und mehrere Male nekrotisches Material von den Rändern des Geschwüres weggeschnitten, welches sich trotzdem allmählich in immer sich erweiternden Kreisen ausbreitete.

Bei der Einlieferung ins Presbyterian-Hospital, zehn Wochen nach Beginn der Infektion und zwölf Wochen nach der Operation sah die Wunde so aus: In der Mitte war ein großes Geschwür, welches annähernd 12 · 15 cm maß. Seine Basis war begrenzt von frischem, kräftigem, rotem Granulationsgewebe. Nahe dem oberen Teile konnte man eine schmale Dränageöffnung zwischen der siebenten und achten Rippe sehen. Diese Öffnung ist von einem schmalen Epithelsaum umgeben, aber anderswo ist keine Spur von Epithel. Außerhalb des Geschwürs ist eine Zone gangränöser Haut, deren innerer Rand dünn und zackig ist. Diese erstreckt sich fast völlig um den Umfang, ausgenommen eine schmale Stelle des äußeren Randes ungefähr 2 cm an Breite, wo keine Gangrän vorhanden ist. Diese gangränöse Zone ändert sich an Breite von 0—3 cm. Unter dem inneren Rand der toten Haut kann man Subkutangewebe sehen, welches fest an den tiefen Geweben und der gangränösen Haut hängt. Hier ist sehr wenig vom Rande unterminiert. Der äußere Rand der gangränösen Zone ist sehr unregelmäßig und jenseits der Gangrän ist eine derbe, indurierte, purpurrote Strecke, etwa 1—1,5 cm an Breite, welche sich ungefähr 0,5—1 cm über die nekrotische Haut innerhalb und die normale Haut außerhalb erhebt. An ihrem inneren Rand ist die erhabene, purpurrote Zone scharf begrenzt von der Zone der Gangrän, aber hier und da sind sehr dunkle purpurfarbene Stellen, welche das Fortschreiten des gangränösen Prozesses anzeigen. An dem äußeren Rand der purpurnen Zone fällt die Haut ganz plötzlich zu der Höhe der normalen Haut ab, aber sie ist von brennend roter Farbe. Diese rote Zone wechselt von 1—4 cm an Breite und die Farbe verblaßt langsam zur normalen Hautfarbe. Wie in allen vorhergehenden ähnlichen Fällen, welche berichtet worden sind, war diese Wunde sehr schmerzhaft, besonders bei Berührung. Die Gemütsart eines glücklichen Iren hatte sich fast völlig geändert. Er war nicht nur ständig in Schmerz, sondern sehr oft entmutigte er bei dem Mißlingen des Arztes, den Fortschritt der Infektion zu hemmen. Dies ist ein typischer Fall von fortschreitender Gangrän durch Mischinfektion, welche durch eine Zahl von Autoren einschließlich des Verfassers beschrieben worden ist. Der wesentliche Infektionserreger ist ein nicht-hämolytischer, mikroaerophiler Streptokokkus, der in Reinkultur in den Sub-

lutangeweben der Ausbreitungszone gefunden werden kann, wenn die Bakterienuntersuchungen auf Anaerobier sorgfältig gemacht werden. In dem gangränösen Abschnitt ist er immer vergesellschaftet mit anderen Organismen, gewöhnlich, wenn nicht immer, mit dem hämolytischen Staphylococcus aureus. Bei dieser Art des Falles ist es deutlich unmöglich, eine Art von Medikament an der Ausbreitungszone anzuwenden. Es ist daher unbedingt notwendig, die Wunde völlig auszuschneiden — gut jenseits der Zone der Ausbreitung.

Dies wurde getan, wobei das mittlere Stück von Granulationsgewebe unberührt gelassen wurde. Alles von der gangränösen Zone, die erhabene purpurne Zone und die rote Zone wurden entfernt. Blutstillung wurde in der gewöhnlichen Weise mit Catgut durchgeführt. Ein Teil der achten Rippe wurde unter der vorhergehenden Thorakotomie entfernt, um eine bessere Dränage der Empyemhöhle zu erhalten und Zinkperoxyd in ihre Tiefe zu legen. Die ganze Wunde wurde dann von einer sahnigen Lösung von Zinkperoxyd überflutet und eine doppelte Lage von feingewebter Gaze, in dasselbe Material getaucht, wurde aufgelegt. Dies wurde dann mit feingewebter Gaze, die mit Zinkoxydsalbe gesättigt war, bedeckt, um die Wunde völlig zu verschließen mit Ausnahme der Gegend der Thorakotomie. Die Empyemhöhle wurde dann dräniert mit zwei großen weichen Gummiröhren.

Als die Grenze der Exzision bestimmt wurde, wurden Kulturen an vier verschiedenen Orten auf dieser Strecke entnommen. Der mikroaerophile, nichthämolytische Streptokokkus wurde in Reinkultur in einer von den vier Stellen herausgefunden. Kulturen wurden auch in der roten und gangränösen Zone entnommen. In der gangränösen Zone wurden mehrere andere Organismen mit dem Streptokokkus vergesellschaftet gefunden.

Den Tag nach der Operation, als der Verband entfernt worden war, wurde das alte Zinkperoxyd mit Salzwasser abgewaschen und die Empyemhöhle gespült. Es war kein Anhalt für eine Bronchialöffnung vorhanden, trotz der Tatsache, daß sich vorher eine gezeigt hatte, welche besagte, daß das Empyem wahrscheinlich ursprünglich von einem Lungenabszeß herrührte. Am zweiten postoperativen Tag wurde eine kleine Menge Zinkperoxyd in die Empyemhöhle ohne irgendeinen üblen Erfolg eingeträufelt und darnach wurde diese Höhle täglich gespült und Zinkperoxyd eingeträufelt.

Am vierten Tag begannen Granulationen zu erscheinen und in zehn Tagen war der ganze Bezirk mit breiten roten Granulationen bedeckt und eine neue Haut begann von allen Rändern vorzuwachsen. Es war kein Anhalt für eine Rückkehr der Infektion vorhanden. Kulturen, drei Tage nach der erstmaligen Anwendung von Zinkperoxyd der Wundoberfläche entnommen, ergaben kein Wachstum des mikroaerophilen, nichthämolytischen Streptokokkus und dieser erschien niemals in irgendeinem Teil der Wunde, sogar in der Empyemhöhle.

Am zehnten postoperativen Tag wurden etwa 700 kleine Hautstücke von der Hinterfläche des Schenkels und dem Gesäß auf die granulierende Wundoberfläche transplantiert. Diese wurden niedergehalten durch eine einzige Lage grobgewebter Gaze, welche entlang dem Hautrand mit Kollodium

angeklebt wurde. Dies wurde bedeckt mit mehreren Lagen feingewebter Gaze, getaucht in Salzwasser, und die ganze Gegend mit Vaselinegaze, um Verdampfung zu verhüten. Während der Rückkehr in das Zimmer des Patienten verschoben sich seine Pfropfstücke leicht infolge von Bewegungen der Schulter, aber trotzdem konnten alle Pfropfstücke, eines ausgenommen, ihre Blutversorgung von der Wundoberfläche erhalten und wachsen. Die eine Ausnahme wurde durch das Schieben von drei Nachbarpfropfen ausgeglichen.

Die Wunde wurde später alle acht Tage mit feingewebten Gazekompressen. in Salzwasser getaucht, verbunden und mit Gaze bedeckt, die mit Zinkoxydsalbe gesättigt war, um die Austrocknung zu verhüten.

Die Pfropfstücke wurden sehr gut durch neues Epithel zusammengeschmolzen, und der ganze Bezirk zog sich zufriedenstellend zusammen. Die Empyemhöhle verringerte sich ständig an Größe, wie aus der Röntgenaufnahme hervorging. Die gangränöse Wunde ist also völlig ausgeheilt. Wir haben es aber noch mit der restlichen Pleurainfektion zu tun.

Erreger:

In sechs von den sieben berichteten Fällen wurden als Erreger hauptsächlich nichthämolytische Streptokokken nachgewiesen. Meleney fand, daß diese anfangs nur anaerob zu züchten waren. Nach mehrmaligem Überimpfen wuchsen sie aber auch auf aeroben Nährböden. Er hat daher diese Streptokokkenart nach dem Einteilungsvorschlag von Prevot der mikroaerophilen Gruppe zugeordnet (Streptococcus evolutus von Prevot). Im zweiten von uns berichteten Fall konnten die pathogenen Bakterien nicht herausgefunden werden, da die Kulturen von Proteusbazillen überwuchert waren. Wir haben den bakteriologischen Abstrich immer in der gangränösen Zone gemacht, wo leicht viele, vor allem hautverunreinigende Bakterien das Bild verwischen. Meleney ist dieser Schwierigkeit durch eine bessere Entnahmetechnik aus dem Wege gegangen. Er machte, wie schon beschrieben, während der Operation mehrere bakteriologische Abstriche an der Ausschneidungslinie, zerstörte dann an der Oberfläche des exzidierten Hautstückes die Bakterien durch Verkochen und machte in der Entzündungs- und zuletzt in der gangränösen Zone zahlreiche Abstriche.

Der mikroaerophile nichthämolytische Streptokokkus war vergesellschaftet mit den verschiedensten Bakterien, am häufigsten mit hämolytischen Staphylokokken.

Wir haben somit das auch von anderen Krankheiten als äußerst gefährlich bekannte Bild einer Mischinfektion vor uns.

Diagnose:

Es wird vielleicht aufgefallen sein, daß die Diagnose in fast allen Fällen so spät gestellt wurde. Bei der Seltenheit der Erkrankung ist dies nicht verwunderlich.

Die Folgen für den Kranken sind allerdings vernichtend. Wir hören immer wieder bis zum Einsetzen der richtigen Behandlung von monatelangem

Krankenlager, fortschreitender Gangrän der Haut und des subkutanen Fettgewebes, fürchterlichen Schmerzen und allmählichem Erlahmen der Widerstandskraft.

Da wir in der radikalen Wunderzision und der sofortigen Anwendung von Zinkperoxyd ein sicher wirkendes Mittel haben, wäre also die Frühdiagnose zu fordern. Dieser Idealzustand wird sich allerdings nie verwirklichen lassen. Es fehlt die Erfahrung. Selbst vielbeschäftigte Chirurgen werden diese Erkrankung nur ein- bis zweimal in ihrem Leben sehen.

Wenn aber ein Geschwür irgendwelcher Ursache längere Zeit keine Heilungsneigung zeigt, ja im Gegenteil sich sogar ausbreitet, so dürfte es angezeigt sein, an der Richtigkeit der Diagnose zu zweifeln. Damit ist alles gewonnen. Einmal aufmerksam geworden, ist es leicht möglich, auf Grund folgender Kennzeichen die Krankheit festzustellen und die richtige Behandlung einzuleiten.

Die Gangrän stellt sich im Gefolge irgendeines operativen Eingriffes ein, sei es nun, wie es sehr häufig vorkommt, nach einer Appendektomie, einer Thorakotomie oder etwa einer Cäcostomie. Aber auch Eingriffe, die gewöhnlich ganz ungefährlich sind, wie intramuskuläre Injektionen (siehe Fall 1 und 2), müssen als unmittelbare Ursache der Erkrankung angeschuldigt werden. Es folgt jetzt ein Inkubationsstadium von mehreren Tagen.

Dann kommt ein entzündliches Infiltrat, das durch seine außerordentliche Schmerzhaftigkeit auffällt. Das Allgemeinbefinden ist anfangs wenig beeinträchtigt. Temperatur, Puls und Leukozyten sind nicht wesentlich erhöht.

Die hohe entzündliche Röte der Wunde geht allmählich in eine Purpurfarbe über. Zuletzt wird die Haut, vom inneren Wundrand her beginnend, gangränös. In diesem Zeitpunkt zeigt die Wunde also drei Zonen, eine innerste gangränöse, an die sich nach außen eine purpurrote anschließt, welcher eine rote folgt. Die rote Zone geht im Gegensatz zum Erysipel langsam in die umgebende Haut über.

Charakteristisch ist auch das langsame aber unaufhaltsame Fortschreiten. Keine der sonst bewährten Desinfektionslösungen kann Einhalt gebieten, auch das Abtragen der nekrotischen Gewebe ist nutzlos. Nur die breite Wundausschneidung etwa 3 cm weit im Gesunden und sofortige Anwendung von Zinkperoxyd ergeben Stillstand der Infektion.

Wird die richtige Diagnose aber nicht gestellt, so breitet sich die Gangrän immer weiter aus. Sie vernichtet große Teile der Haut und des Unterhautfettgewebes. Faszie und Muskulatur sind meist am Boden des Geschwürs unversehrt zu sehen.

Jetzt wird aber auch das Allgemeinbefinden schwer geschädigt. Die Kranken werden mutlos und verstimmt; sie magern ab. Schuld daran sind wahrscheinlich amyloide Veränderungen innerer Organe. Nach nutzloser Anwendung aller konservativen Mittel wird in diesem Stadium meist ein erfahrener Chirurg beigezogen, der auch jetzt noch schlagartig den völlig zermürbten Kranken von seinen Leiden durch einen chirurgischen Eingriff erlösen kann,

andernfalls tritt unter zunehmender Kacherie der Exitus ein. Leichtere Fälle heilen wohl von selbst aus, ohne daß die Natur der Krankheit erkannt wird.

In Anbetracht der günstigen Prognose, die die Krankheit bei richtiger Behandlung hat, ist es doch der Mühe wert, sich ihre Kennzeichen einzuprägen.

Nur dann ist der Arzt in der Lage, einen armen Menschen dem Leben wiederzuschenken und seinem Kranken wie dem Staate große Kosten zu ersparen, die sich bei dem unglaublich langwierigen Verlauf gewaltig anhäufen.

Therapie:

Nun zur Behandlung. Meleney hat dazu wichtige Beiträge geliefert. Er hat den als hauptsächlichsten Erreger in Frage kommenden Streptokokkus weit im äußerlich noch gesund erscheinenden Gewebe gefunden und zum anderen durch Laboratoriumsversuche nachweisen können, daß er mikroaerophil ist, d. h. er wächst am besten in sauerstoffarmer Umgebung, ist aber kein strenger Anaerobier. Wahrscheinlich gewöhnt er sich auch in der Wunde allmählich an aerobe Verhältnisse. So erklärt sich wohl das verschiedentlich in der Literatur erwähnte Vorkommen aerober, nichthämolytischer Streptokokken im Dränageverlauf der Geschwüre.

Für eine vernünftige Behandlung ist also zweierlei zu fordern: 1. Exzision des Geschwürs weit im Gesunden. Darnach 2. sofortige Anwendung von Zinkperoxyd.

Meist wird zu wenig radikal ausgeschnitten. Es müssen 3–4 cm der gesunden Haut mitgenommen werden. Dieser Entschluß wird dem Chirurgen um so leichter fallen, als er weiß, daß diese Hautteile ohnehin zugrundegehen würden und der Patient schlagartig von einem langen, qualvollen Krankenlager erlöst wird. Dort wo durch die anatomischen Verhältnisse enge Schranken gezogen sind, ist für Beseitigung der Wundtaschen und ausgiebige Dränage zu sorgen. Streng zu warnen ist vor einer primären Wundnaht selbst nach radikalster Ausschneidung. Aus der Untersuchung von Gewebsschnitten wissen wir, es sitzen auch in makroskopisch normalem Gewebe massenhaft Bazillen. Wir führten die Wundnaht nach der Exzision einmal aus (Fall 1), da damals die Diagnose einer Gangrän durch mikroaerophile, nichthämolytische Streptokokken noch nicht gestellt war, und erlebten ein erschreckend schnelles Umsichgreifen der Infektion.

Bei der Anwendung von Zinkperoxyd hat sich uns folgende Technik bewährt:

Zuerst wurde die Wunde beim ersten Verbandswechsel mit Wasserstoffsuperoxyd ausgiebig gespült und so mechanisch von groben Gewebsfetzen gereinigt. Dann wurde das Zinkperoxydpulver auf die Wunde und vor allem in alle Buchten in dünner Schicht gestreut. Darüber kamen einige Schichten feiner Gaze, die in $H_2O_2$ getaucht worden war, hierauf folgte ein trockener Verband.

Durch diese Art der Anwendung erzielten wir durch Verdunstung der Flüssigkeit einen regen Sekretionsstrom und schnelle Wundreinigung. Meleney verwendet eine sahnige Lösung von Zinkperoxyd (Zinkperoxydpulver

in Aqua dest. zu gleichen Teilen gelöst). Er überflutet damit die Wunde, bedeckt sie mit einer doppelten Lage fein gewebter Gaze, die in dasselbe Material getaucht wurde und legt zuletzt einen Zinkperoxydlappen darüber, um einen völligen Verschluß zu erzielen.

Wir glauben in Anbetracht der starken Wundsekretion auf einen austrocknenden Verband nicht verzichten zu können. Austrocknung der Wunde und Bildung von Borken, unter denen sich das Sekret staute, haben wir bei unserer Behandlung nie gesehen.

Wirksam kann das $ZnO_2$ aber bloß angewandt werden, wenn es nach vorheriger Wundausschneidung an die Ausbreitungszone herangebracht wird. Der chirurgische Eingriff ist also die Bedingung für die Anwendung des Mittels.

Vor $H_2O_2$ hat $ZnO_2$ den Vorzug, Sauerstoff langsam an die Gewebe abzugeben. Man kann dies sehr schön beobachten, wenn man $ZnO_2$-Pulver in Wasser löst. Es bildet sich ziemlich rasch ein weißer Niederschlag mit klarer Flüssigkeit darüber. Nach 1—2 Stunden erscheinen Gasblasen, welche innerhalb 24 Stunden den Niederschlag bis zum Dreifachen seiner ursprünglichen Höhe auflockern.

Der wirksame Bestandteil sind also diese Sauerstoffblasen, welche durch Schaffung einer sauerstoffreichen Umgebung das Wachstum der anaeroben und mikroaerophilen Bakterien unterdrücken.

Folgerichtig wäre also vor Einleitung einer Behandlung mit $ZnO_2$ der Nachweis von Bakterien, die dieser Gruppe angehören, zu erbringen. Dies wird sich aber nur in einem Teil der Fälle durchführen lassen.

In der Praxis soll man bei der Unschädlichkeit des Mittels selbst bei Verdacht auf Wundinfektion durch anaerobische oder mikroaerophile Bakterien ohne Zeitverlust zur Anwendung von $ZnO_2$ schreiten, zudem sind viele der in diese Gruppe fallenden Krankheitsbilder so typisch, daß es dem Praktiker ohne zeitraubende bakteriologische Untersuchungen auf Anhieb gelingen wird, die richtige Diagnose zu stellen. Der Gebrauch des $ZnO_2$ ist somit nicht nur den großen Kliniken, denen ein bakteriologisches Laboratorium angegliedert ist, vorbehalten, da die bakteriologische Diagnose keineswegs notwendig ist.

Bei der Behandlung von Wunden, die durch die verschiedensten Bakterien infiziert waren, wurde nun erfahrungsgemäß festgestellt, daß auch eine Reihe von aeroben Erregern sehr empfänglich für $ZnO_2$ ist. Diese Tatsache wird noch genauer zu untersuchen sein.

Für die Allgemeinheit hat die postoperative, fortschreitende Gangrän durch Mischinfektion gegenwärtig rein zahlenmäßig infolge der Seltenheit ihres Auftretens keine große Bedeutung. Ja, man kann dies vielleicht von der putriden Infektion überhaupt sagen im Vergleich zur pyogenen. Das gilt allerdings nur zu Friedenszeiten. Im Kriege überwiegen dagegen bei weitem die putriden Infektionen. Unsere Truppen hatten von Anfang des Weltkrieges an große Verluste durch Gasödemerkrankungen, die man erst nach geraumer Zeit wirksam durch Serumgaben zu bekämpfen lernte. Dagegen blieb der in allen Lazaretten erwartete Hospitalbrand aus. Niemand weiß, ob er sich

in einem zukünftigen Krieg nicht doch wieder einstellen wird, da wir die Ursachen seines Auftretens nicht genau kennen. Es ist daher berechtigt, auch dem etwas unbeachteten Gebiet der putriden Infektion einige Aufmerksamkeit zu schenken, um uns gegen alle Zufälligkeiten der Zukunft zu schützen.

---

Zum Schlusse möchte ich es nicht versäumen, Herrn Dozenten Dr. Jaeger auch an dieser Stelle für die freundliche Überlassung der Arbeit und gütige Beratung herzlich zu danken.

---

# Schriften

Jaeger, Zbl. Chir. 1932. Nr. 29, 1938, 50.

v. Heine, Der Hospitalbrand. Handb. d. Chir. v. Pitha-Billroth Bd. 1, 2. Abt. 1869—1874.

Hohmeier, Zbl. Chir. 1935. Nr. 17.

Kappis, Zbl. Chir. 1932, Nr. 12.

Kirschner-Nordmann, Chirurgie I und II.

König, Über Hospitalbrand. Samml. klin. Vortr. Nr. 40, 1872.

E. Küster, Hospitalbrand. In Eulenburgs Realenzyklopädie.

Lexer, Allgemeine Chirurgie.

Leser, Chirurgie I.

Matzenauer, Zur Kenntnis und Ätiologie des Hospitalbrandes. Arch. f. Dermat. u. Syphil. Bd. 55, 1901, S. 394.

Meleney, Frank. L., Ann. Surg. Dez. 1931. — Derselbe Surg. etc. Mai 1933 847—867. — Derselbe Surg. Chir. N. Amer. 16, 691—711, 1936.

Nasse, Über einen Amöbenbefund bei Leberabszessen, Dysenterie und Nosokomialgangrän, Arch. f. klin. Chir. Bd. 43, 1892, S. 40.

Pirogoff, Grundzüge der allgemeinen Kriegschirurgie. Vogel, Leipzig 1864. Hospitalbrand S. 1010.

Rosenbach, Der Hospitalbrand. Deutsche Chir., Lief. 6, 1899.

Trendelenburg, Über Nosokomialgangrän. Zeitschr. f. ärztl. Fortbild. 1915, Nr. 5.

# Lebenslauf

Am 21. September 1911 wurde ich in München als Sohn des Oberpostinspektors Wilhelm Gaenshirt und seiner Ehefrau Anna, geb. Betz, geboren. Nach Besuch der Volksschule und des Gymnasiums bestand ich am 26. März 1931 hier die Reifeprüfung. Anschließend studierte ich in München und Königsberg Medizin. Am 14. Dezember 1936 legte ich in München die ärztliche Prüfung ab, seit 1. März 1938 besitze ich die Bestallung als Arzt. Zur Zeit arbeite ich am Pathologischen Institut des Krankenhauses München-Schwabing als Volontärarzt.